

⑫ 公開特許公報(A) 平2-247688

⑬ Int. Cl.⁵G 09 G 3/14
G 01 J 1/44
H 01 L 33/00

識別記号

K 6376-5C
B 7706-2G
J 7733-5F

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)10月3日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 LEDの輝度制御回路

⑯ 特 願 平1-68491

⑰ 出 願 平1(1989)3月20日

⑱ 発 明 者 上 下 泰 造 東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河電機株式会社内
⑲ 発 明 者 永 田 光 夫 東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河電機株式会社内
⑳ 出 願 人 横河電機株式会社 東京都武蔵野市中町2丁目9番32号
㉑ 代 理 人 弁理士 小沢 信助

明 細 書

1. 発明の名称

LEDの輝度制御回路

2. 特許請求の範囲

LED表示桁毎に共通に電源を投入する第1のスイッチと各表示桁毎の各セグメント毎に電流を流すための第2のスイッチとが設けられたLED表示部を点灯させる回路であって、

CPUと、該CPU出力を受けて表示桁信号と前記第2のスイッチを駆動するための点灯LEDセグメント信号とを出力するディスプレイコントローラと、該ディスプレイコントローラの表示桁信号をデコードして前記第1のスイッチを駆動する駆動信号を出力するデコードとにより構成され、

表示桁信号の最下位信号をトリガとしてCPUからPWM信号を発生させ、デコードはこのPWM信号を受けて該PWM信号と表示桁信号とのアンド信号で第1のスイッチを駆動するように構成したことを特徴とするLEDの輝度制御回路。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はLEDの輝度制御回路に関し、更に詳しくは光パワーメータに用いて好適なLEDの輝度制御回路に関する。

(従来の技術)

光パワーメータでは、極低パワーの入射光をも測定するため、測定器の表示部のLED光の影響が無視できない。そこで、発光LEDの輝度を制御する必要がある。第3図はLEDの輝度制御回路の従来例を示す回路図である。CPU1からデータバス2を介して制御信号がディスプレイコントローラ3に入力されると、該ディスプレイコントローラ3はコード化された表示桁信号とそれに同期した点灯LEDセグメント信号を出力する。

これら信号のうち表示桁信号はデコード4に入ってデコードされる。デコード4のデコード出力は、表示部の各表示桁のうち対応する桁の電源投入スイッチをオンにする。表示部は、m個の表示桁より構成されている。各表示桁のうち第1桁はLED₁₁~LED_{1n}のn個のLEDより構成され

ている。第2桁以降についても同様である。また、各表示桁には、桁毎に電源Vcc投入用の共通アノード側スイッチSW1～SWmが設けられている。デコーダ4は、これらスイッチをSW1からSWmまで所定時間だけ時分割で順次オンにしていく。

一方、これらLEDセグメントのカソード側には電流制限用の抵抗(R₁₁～R_{1n})を介してカソード側スイッチSW₁₁～SW_{1n}が設けられており、ディスプレイコントローラ3から与えられる点灯LEDセグメント信号により所定のスイッチのみオンにされ、必要な数字(0～9)が表示される。なお、共通カソードの場合には表示桁信号と点灯LEDセグメント信号が逆に入ることになる。

従来のLEDの輝度制御回路では、ディスプレイコントローラ3から出力される表示桁信号及び点灯LEDセグメント信号により制御されるLEDの点灯時間は一定であった。従って、ディスプレイコントローラ3の出力を変えて輝度制御を

行うことはできなかった。そこで、従来回路ではスイッチがオンになっている時のLEDセグメントに流れる電流I₀を変化する方法や、電源電圧Vccを変化する方法が用いられていた。

(発明が解決しようとする課題)

前記したLEDセグメントに流れる電流を変化する方法では、電流制限抵抗の値を調節する必要があり、調整が面倒である。また、電源電圧を変化する方法もLEDの点灯の状態を確認しながら電源の出力可変用の可変抵抗をトリミングする必要があり、やはり調整が面倒である。

本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであって、その目的は点灯LEDの輝度調整をCPUの制御で行えるようにして輝度調整の簡素化と電力ロスの低減を図ることができるLEDの輝度制御回路を実現することにある。

(課題を解決するための手段)

前記した課題を解決する本発明は、LED表示桁毎に共通に電源を投入する第1のスイッチと各表示桁毎の各セグメント毎に電流を流すための第

2のスイッチとが設けられたLED表示部を点灯させる回路であって、CPUと、該CPU出力を受けて表示桁信号と前記第2のスイッチを駆動するための点灯LEDセグメント信号とを出力するディスプレイコントローラと、該ディスプレイコントローラの表示桁信号をデコードして前記第1のスイッチを駆動する駆動信号を出力するデコーダとにより構成され、表示桁信号の最下位信号をトリガとしてCPUからPWM信号を発生させ、デコーダはこのPWM信号を受けて該PWM信号と表示桁信号とのアンド信号で第1のスイッチを駆動するように構成したことを特徴としている。

(作用)

表示桁信号の最下位信号(LSB)の立上がり又は立下りに同期したPWM信号をCPUから発生させ、このPWM信号と表示桁信号とのアンド信号で各表示桁を駆動するようにする。このような構成とすることにより、CPUで点灯LEDの輝度制御を行うことができ、しかも電力ロスの低減を図ることができる。

(実施例)

以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例を示す回路図である。第3図と同一のものは、同一の符号を付して示す。図において、5はディスプレイコントローラ3から出力される表示桁信号のうちの最下位信号(LSB)を受けて、このLSB信号の立上がり又は立下りに同期してPWM信号を出力するCPU、6はディスプレイコントローラ3から出力される表示桁信号とCPU5から出力されるPWM信号とを受けてこれら両信号のアンド信号を各表示桁の駆動信号として出力するデコーダである。LED表示部の構成は、第3図の従来例と同じである。このように構成された回路の動作を第2図のタイミングチャートを参照しつつ説明すれば、以下のとおりである。

CPU5からはデータバス2を介して制御信号がディスプレイコントローラ3に送られ、該ディスプレイコントローラ3は第2図(ロ)に示すよ

うな表示桁信号を出力する。この表示桁信号は第1桁目から周期Tで第2桁目、第3桁目…というように順次変化していく。この間、表示桁信号全体は周期Tの間、桁毎に一定値をとる。この表示桁信号のうちの最下位信号(LSB)はその性質上第2図(イ)に示すように周期Tの初めで必ず立上るか立下がる。

CPU5は、このLSBの立上がりか立下がりをトリガとして受けると、第2図(ハ)に示すようなPWM信号を出力して、デコード6の出力許可信号入力端子(EG)に与える。このデコード6は、PWM信号の“0”レベルで出力イネーブル、“1”レベルでディスイネーブルとなる。従って、デコード6は表示桁信号のデコード信号とPWM信号とのアンド信号(期間t)を第2図(ニ)に示すようなデコード表示桁信号として各表示桁を駆動し、目的とする桁のスイッチ(SW1~SWmの何れか)をオンにする。この結果、目的とする桁の共通アノードが電源Vccと接続

される。スイッチがオンになっている期間はtである。

一方、ディスプレイコントローラ3は表示桁信号と同期した点灯LEDセグメント信号を各桁の共通カソード側スイッチに出力しており、各スイッチ(第1桁目の場合SW_{1,1}~SW_{1,m})を周期Tの間だけオンにする。従って、LEDの点灯時間は結局デコード6の出力により決定され、tとなる。つまり、ディスプレイコントローラ3によって分割された時間を最大LED点灯時間とし、デコード6がイネーブルになる時間だけ所定桁のセグメントLEDが点灯することになる。

CPU5から出力されるPWM信号の“0”レベルとなっている期間tは、プログラムにより変更することができるので、この期間tを変えることにより、LEDの明るさ、つまり輝度を変えることができる。本発明によれば回路を調整する必要がないので、輝度調整を簡素化することができる。また、不必要にLEDを点灯させないので、電力ロスの低減を図ることができる。

なお、PWM信号を出力するCPUは、1チップCPUと呼ばれ、カウンタ、A/D変換器、入出力ポート等を内蔵しており、現在安価に入手できるようになっている。PWM信号はCPUで作成する場合について説明したが、別途PWM発生回路を設けるようにしてもよい。

また、LEDの輝度は、LEDの点灯時間とその時のLED電流によって決定されるため、最大LED点灯時間において、最大輝度を得るようにLED電流を予め設定しておけばよい。

上述の実施例ではLEDのアノード側を共通にした場合について説明したが、カソード側を共通にしてもよい。この場合には、表示桁信号と点灯LEDセグメント信号も逆にする必要がある。

(発明の効果)

以上、詳細に説明したように、本発明によれば表示桁信号の最下位信号(LSB)の立上がり又は立下がりに同期したPWM信号をCPUから発生させ、このPWM信号と表示桁信号とのアンド信号で各表示桁を駆動するようにすることにより、

CPUで点灯LEDの輝度制御を行うことができ、しかも電力ロスの低減を図ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す回路図、第2図は各部の動作を示すタイミングチャート、第3図はLEDの輝度制御回路の従来例を示す回路図である。

2…データバス

3…ディスプレイコントローラ

5…CPU

6…デコード

SW1~SWm…共通アノード側スイッチ

SW_{1,1}~SW_{1,m}…カソード側スイッチ

LED_{1,1}~LED_{m,m}…セグメントLED

R_{1,1}~R_{1,m}…抵抗

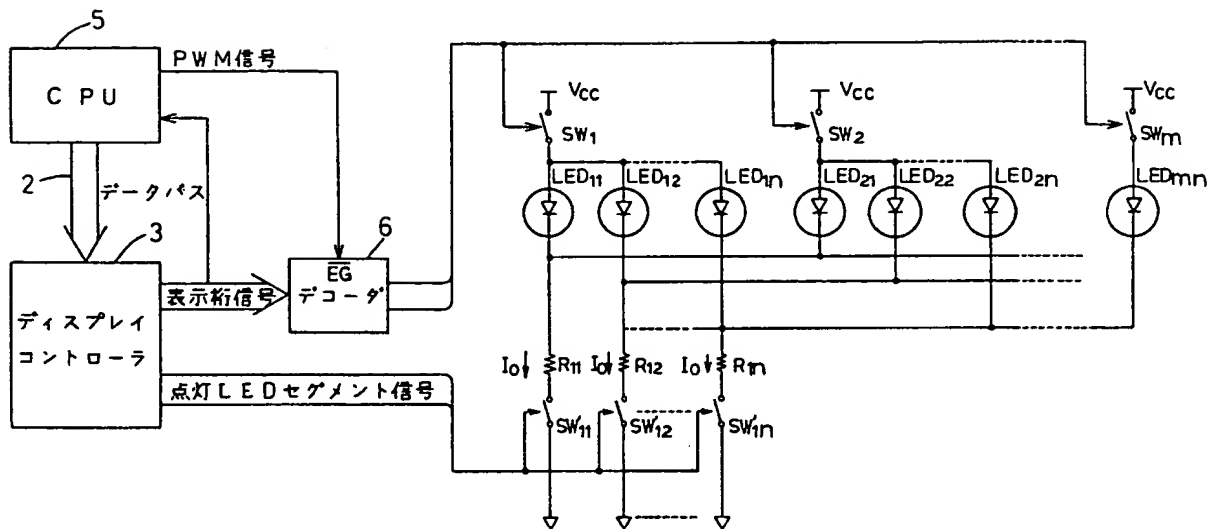
特許出願人

横河電機株式会社

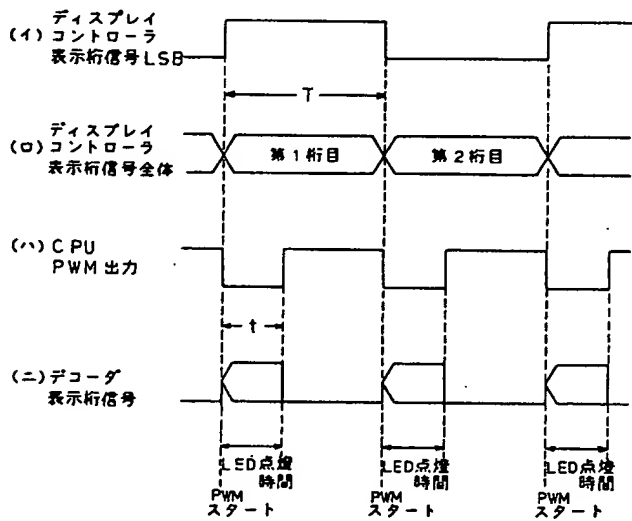
代理人 弁理士 小沢信



第 1 図



第 2 図



第 3 図

